



TITLE:

液体半導体の電気的性質(「液体金属の構造と物性」,物性研研究会報告)

AUTHOR(S):

下地, 光雄

---

CITATION:

下地, 光雄. 液体半導体の電気的性質(「液体金属の構造と物性」,物性研研究会報告). 物性研究 1970, 15(2): 117-120

ISSUE DATE:

1970-11-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/88171>

RIGHT:

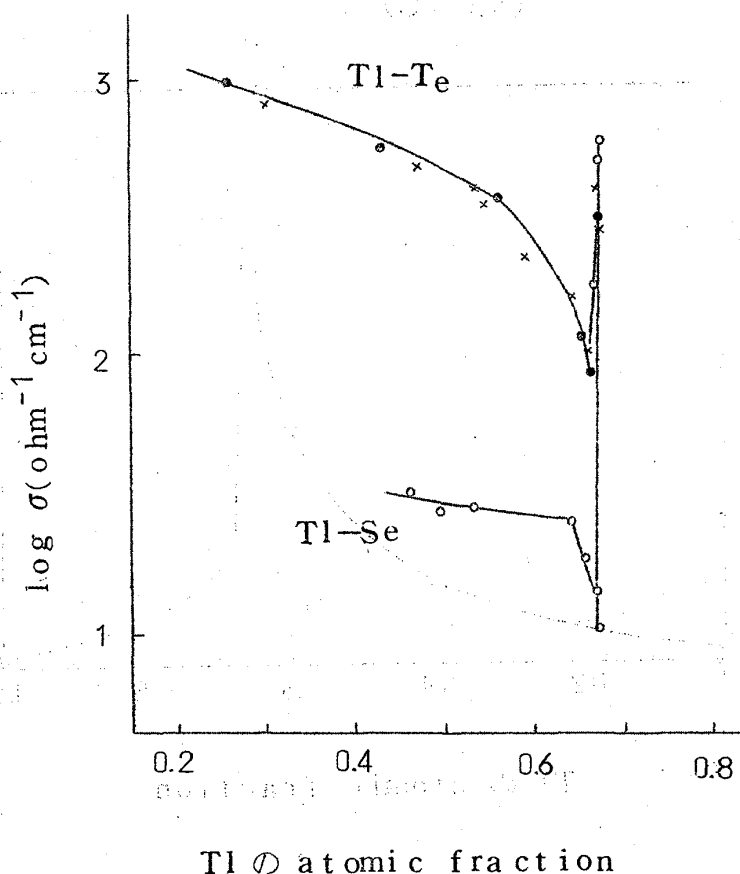
## Reference

- 1) Y.Tsuchiya and S.Tamaki; in preperation  
( preprint 御希望の方は土屋君迄御連絡下さい )

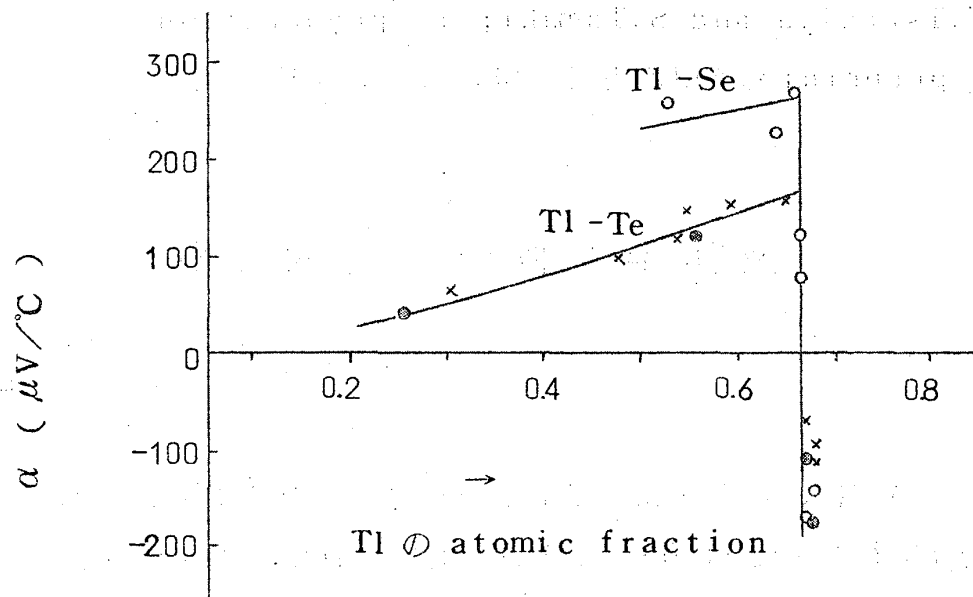
## 液体半導体の電気的性質

北大理 下地光雄

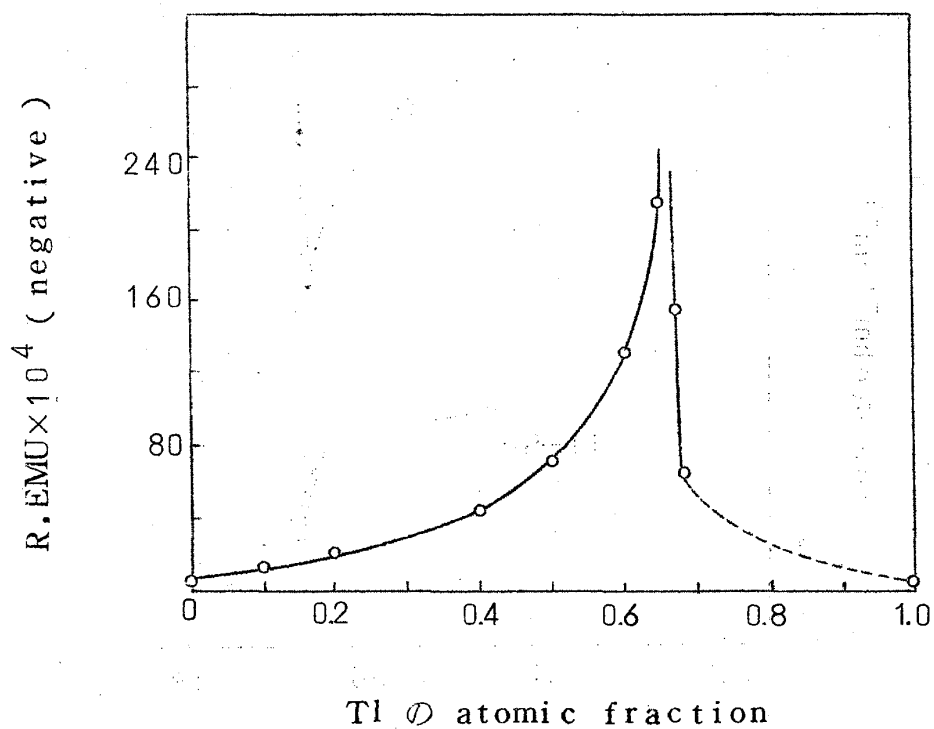
この報告では、この問題に関する一般的な報告<sup>1)</sup>はさておき、われわれの所で研究を行なった Tl-Te 系を具体的に注目し、それを通じて液体半導体の特徴に簡単に触れる。この系の電気伝導度  $\sigma$ 、熱電能  $\alpha$ 、Hall 係数  $R$  の測定結果<sup>2)-4)</sup> は、第 1, 2, 3 図に見るように、Tl<sub>2</sub>Te 組成 (Tl 原子



第1図: Tl-Te および Tl-Se 系の電気伝導度  
(500°C) <sup>2) 3)</sup>



第2図： Tl-TeおよびTl-Se系の熱電能  
(500°C)<sup>2), 3)</sup>



第3図： Tl-Te系のHall係数 (535°C)<sup>4)</sup>

分率 $\cong 0.667$ ) 附近で異常な挙動を示す。特に注目すべきことは、 $\text{Ti}_2\text{Te}$  組成よりも  $\text{Te}$  が過剰に含まれる溶液では、 $\alpha$  の符号が正であるのに反し、 $R$  の符号が負であることである。これは固体に於けるバンド理論による、半導体の描像 ( $\text{Ti}_2\text{Te}$  を真性半導体とみなし過剰成分を donor, acceptor と考える) とは全く違った結果である。

ところで  $\sigma$  の極小値附近の大きさは Mott-Allgaier<sup>5)</sup> の電気伝導非局在模型の条件 ( $300 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ) と同程度の所にあり、 $\text{Te}$  が加わることによって、 $\sigma$  が増大するので、非局在模型を用いて  $\sigma$  を説明できるようにみえる。事実 Schaich-Ashcroft<sup>6)</sup> は  $\text{Ti}_2\text{Te}$  分子と  $\text{Te}$  イオンの共存系での電子散乱として Ziman 方程式で取り扱うことを提案している。なお  $\text{Ti}_2\text{Se}$  系の易動度については、筆者等の計算<sup>3)</sup> (点電荷イオンと電子の散乱を Ziman 理論で取り扱う) によれば、定性的には妥当な値が得られている。 $\alpha$  の方は  $\text{Te}$  の pseudo-potential<sup>7)</sup> または phase shift<sup>4)</sup> のエネルギー依存性が極めて大きいと考えることによって理解されよう。Hall 効果は Allgaier<sup>8)</sup> の指摘しているように transverse effect であり、 $\sigma$ ,  $\alpha$  のような longitudinal 量とは別種の information を与えるものとみなせる。

なお、 $\sigma$  の値が小さくなり、むしろ hopping 機構のような局在模型を適用すべき系では、 $\alpha$  の符号は carrier の符号と一致する必要がないし<sup>7), 9)</sup>、さらに  $R$  の符号もまた carrier の符号と同じである必要もないと考えられる。<sup>10)</sup>

## 文 献

- 1) A.F.Ioffe and A.R.Regel: Progress in Semiconductors, Wiley, N.Y., 4 (1960), 237; N.F.Mott: Adv.Phys., 16 (1967), 49; V.M.Glazov et al: Liquid Semiconductors, Plenum, N.Y., (1969); 中村義男: 金属学会会報, 9 (1969), 610.
- 2) M.Cutler and C.E.Mallon: Phys.Rev., 144 (1966), 642.
- 3) Y.Nakamura and M.Shimoji: Trans.Faraday Soc., 65

(1969). 1509.

4) J.E.Enderby and C.J.Simmons: *Phil.Mag.*, 20(1969). 125.

5) N.F.Mott and R.S.Allgaier: *Phys.Status Solidi*, 21  
(1967). 343.

6) W.Schaich and N.W.Ashcroft: *Phys.Letters*, 31A(1970),  
174.

7) 下地光雄: 金属学会会報, 10 (1970) No.10.

8) R.S.Allgaier: *Phys.Rev.*, 185 (1965). 227.

9) T.Emi and M.Shimoji: *Acta Met.*, 16 (1968). 1093.

10) N.F.Mott: p.130 in reference 4).

## 液体遷移金属の磁性について

名大工 安達健五

### § 1. はじめに

Liquid normal metal の構造とその電子論的解釈は, Hg などまだ未解決な問題は残されているものの, Edward, Ziman 等によって一応成功の一段階を踏んだものと認められる。これらの液体金属の電子論の発展を促した一因は, 擬ポテンシャルの適用によるものと考えられる。一方, 金属元素の約 1/3 を占める遷移金属に関しては, その融点が高いということもあり実験データが非常に不足しているが, 幾つかの 3d 遷移金属やその合金について帯磁率や密度, 粘性測定, そして中性子回折の実験も行われ始めている。しかしながら今後実験データが或る程度出揃ったにしても, 遷移金属には擬ポテンシャルが使えないので, 液体遷移金属の物性の電子論的解明には何らかの新しい方法が望まれる。

固体遷移金属のバンド理論の歴史をさかのぼると, 液体に対しても tight binding の方法に頼るのが最も容易な行き方であろう。この様な観点から Cyrot-Lackmann<sup>1)</sup> は液体遷移金属に対して tight binding 法によっ